

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Januar 2002 (10.01.2002)

PCT

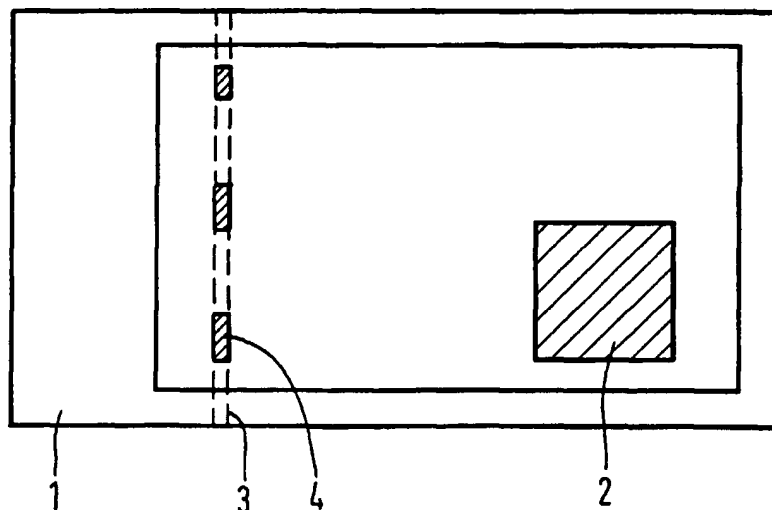
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/02350 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B42D 15/00**, (72) Erfinder; und  
G06K 19/16
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/07652 (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): SCHNEIDER, Wal-  
ter [DE/DE]; Stadlberg 11, 83714 Miesbach (DE). HOFF-  
MANN, Lars [DE/DE]; Alois-Steinecker-Strasse 7, 85334  
Freising (DE). LOESSL ZAHEDI, Martin [DE/DE]; Wil-  
helm-Dieß-Weg 3, 81927 München (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
4. Juli 2001 (04.07.2001) (74) Anwalt: KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH;  
Winzererstrasse 106, 80797 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,  
MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,  
SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA,  
ZW.
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 32 128.3 5. Juli 2000 (05.07.2000) DE
- (71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US*): GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE/DE];  
Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ANTIFALSIFICATION PAPER AND SECURITY DOCUMENT PRODUCED THEREFROM

(54) Bezeichnung: SICHERHEITSPAPIER UND DARAUS HERGESTELLTES WERTDOKUMENT



(57) Abstract: The invention relates to antifalsification paper (1) used to produce security documents such as banknotes, certificates etc., comprising at least one multilayered security element (3). The security element (3) is at least partially disposed on the surface of the antifalsification paper (4) and has at least one visually verifiable optical effect and at least one integrated circuit.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Sicherheitspapier (1) für die Herstellung von Wertdokumenten, wie Banknoten, Urkunden etc., mit wenigstens einem mehrschichtigen Sicherheitselement (3). Das Sicherheitselement (3) ist zumindest teilweise auf der Oberfläche des Sicherheitspapiers (4) angeordnet und weist wenigstens einen visuell prüfbaren optischen Effekt und wenigstens einen integrierten Schaltkreis auf.

BEST AVAILABLE COPY

WO 02/02350 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Sicherheitspapier und daraus hergestelltes Wertdokument

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitspapier für die Herstellung von Wertdokumenten, wie Banknoten, Urkunden, etc., mit wenigstens einem mehrschichtigen Sicherheitselement, das wenigstens einen visuell prüfbaren optischen Effekt aufweist, wobei das Sicherheitselement zumindest teilweise auf der Oberfläche des Sicherheitspapiers angeordnet ist. Die Erfindung betrifft ferner ein mehrschichtiges Sicherheitselement sowie ein Wertdokument mit einem derartigen Sicherheitselement. Auch ein Transfermaterial zur Aufbringung eines mehrschichtigen Sicherheitselements auf ein Wertdokument und ein Verfahren zur Herstellung des Transfermaterials bzw. des Wertdokuments sind Gegenstand der Erfindung.

Es besteht ein ständiges Interesse daran, Wertpapiere gegen Verfälschungen und unerlaubtes Reproduzieren zu schützen. Gerade im Hinblick auf die heutigen Kopier- und Drucktechniken wird es immer schwieriger, wirksame Sicherheitsmerkmale zu finden, die eine unerlaubte Reproduktion bzw. Verfälschung wenn nicht verhindern, so doch zumindest deutlich kenntlich machen.

In der EP 0 019 191 B1 wird beispielsweise vorgeschlagen, ein Wertpapier mit einer integrierten Schaltung zu versehen, in die eine prüfbare Codierung eingeschrieben ist, wobei die Kommunikation mit dem integrierten Schaltkreis vorzugsweise kontaktlos über Antennen erfolgt. Der integrierte Schaltkreis wird dabei in die Aussparung einer zumindest teilweise metallisierten Trägerfolie eingesetzt. Diese Folie wird anschließend zwischen zwei Papierbahnen laminiert. Da die Trägerfolie jedoch lediglich zwischen den zwei Papierbahnen einlaminiert ist, besteht die Gefahr, dass die Schichten relativ einfach voneinander getrennt werden können, so dass das mit dem Chip versehene Kunststoffinlett für eventuelle Fälschungen verwendet werden kann. Ferner handelt es sich bei diesem Sicherheitselement um ein rein ma-

schinell prüfbares Sicherheitselement, das nur mittels spezieller Detektoren überprüfbar ist.

Als sehr einfach visuell überprüfbares und sehr auffälliges Echtheitsmerkmal  
5 werden häufig optisch variable Sicherheitselemente, wie beispielsweise Hologramme, verwendet, die unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche visuelle Eindrücke, wie beispielsweise Farbeindrücke oder Informationen, zeigen. Ein Wertpapier mit einem derartigen Sicherheitselement ist aus der EP 0 440 045 A2 bekannt. Hier wird eine Banknote beschrieben,  
10 die mit einem etikettartig ausgebildeten Hologramm versehen ist. Da der optisch variable Effekt des Hologramms von einem Farbkopierer nicht wiedergegeben werden kann, bieten diese Sicherheitselemente einen sehr guten Schutz gegen Farbkopieren. Allerdings besitzen diese Sicherheitselemente den Nachteil, dass sie maschinell nur sehr schwer prüfbar sind, da die  
15 von den Beugungsstrukturen des Hologramms reflektierte Strahlung unter bestimmten Raumwinkeln nachgewiesen und der Einfluss von Streustrahlung weitgehend ausgeschlossen werden muss, um das Vorhandensein eines bestimmten Hologramms sicher feststellen zu können. Ein weiteres Problem ist die schwankende Signalintensität, da diese stark von der Beleuchtungs-  
20 quelle des Hologramms abhängt. Für eine sichere Messung muss daher für definierte Lichtverhältnisse gesorgt werden.

Um dieses Problem zu umgehen, wurde daher auch bereits vorgeschlagen, ein visuell gut sichtbares Hologramm mit einem rein maschinell lesbaren  
25 Lasertransmissionshologramm zu überlagern (DE 38 40 037 C2). Das Auslesen des maschinenlesbaren Hologramms kann dabei nur mittels eines Lasers erfolgen, wobei die in diesem Lasertransmissionshologramm versteckt enthaltene Information an eine bestimmte Raumkoordinate vor dem Wertdokument projiziert wird, die bereits bei der Aufnahme des Hologramms fest-

gelegt ist. An dieser Stelle muss sich der Detektor befinden, um diese versteckte Information erkennen zu können. Diese Art der visuellen und maschinellen Absicherung eines Wergedokuments ist allerdings sowohl in der Herstellung als auch in der Überprüfung sehr aufwändig.

5

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Wergedokument bzw. ein Sicherheitspapier mit einem Sicherheitselement vorzuschlagen, das einen visuell prüfaren optischen Effekt aufweist und auch maschinell prüfbar ist, wobei das Sicherheitspapier bzw. Wergedokument möglichst einfach und kostengünstig herstellbar ist.

10

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

15 Im Sinne der Erfindung bezeichnet „Sicherheitspapier“ das unbedruckte Papier, das neben dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement weitere Echtheitsmerkmale, wie im Volumen vorgesehene Lumineszenzstoffe, einen Sicherheitsfaden oder dergleichen, aufweisen kann. Es liegt üblicherweise in quasi endloser Form vor und wird zu einem späteren Zeitpunkt weiterver-

20

arbeitet.

Als „Wergedokument“ wird ein Dokument bezeichnet, das für seinen bestimmungsgemäßen Gebrauch fertig gestellt ist. Dabei kann es sich beispielsweise um ein bedrucktes Wertpapier, wie eine Banknote, Urkunde

25

oder dergleichen, eine Ausweiskarte, einen Pass oder ein sonstiges, eine Absicherung benötigendes Dokument handeln.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand des Sicherheitspapiers beschrieben. Die Vorteile und Ausführungsformen gelten allerdings analog für Wertdokumente.

- 5 Gemäß der Erfindung wird das Sicherheitspapier mit wenigstens einem mehrschichtigen Sicherheitselement versehen, das einen visuell einfach prüf-  
baren und kopiertechnisch nicht oder nur verfälscht wiedergebbaren optischen Effekt aufweist. Dieses Sicherheitselement ist zumindest teilweise  
10 auf der Oberfläche des Sicherheitspapiers angeordnet und enthält in einer seiner innen liegenden Schichten wenigstens einen integrierten Schaltkreis. Bei diesem integrierten Schaltkreis handelt es sich beispielsweise um einen reinen Speicherchip (ROM), einen wiederbeschreibbaren Chip (EPROM, EEPROM) oder auch um einen Mikroprozessorchip. Die verwendeten Chips  
15 besitzen eine Dicke von 5 µm bis 50 µm, vorzugsweise 10 µm und eine Kantenlänge von ca. 0,1 mm bis 3 mm, vorzugsweise 0,6 mm. Auf dem Chip befinden sich vorzugsweise 2 bis 4 Kontaktflächen.

- Der optische Effekt des Sicherheitselements kann durch eine Schicht erzeugt werden, die optisch variable Pigmente, insbesondere Interferenzschicht-  
20 oder Flüssigkristallpigmente, enthält. Diese Schicht kann vollflächig oder in Form von Informationen vorliegen. Alternativ kann das Sicherheitselement auch ein Hologramm, Kinegramm oder eine andere Beugungsstruktur aufweisen. Vorzugsweise werden die Beugungsstrukturen dabei in Form einer Reliefstruktur in eine Kunststoffschicht eingeprägt. Sofern die Beugungs-  
25 strukturen in Reflexion beobachtbar sein sollen, werden sie mit einer Reflexionsschicht, insbesondere mit einer Metallschicht oder einer dielektrischen Schicht mit hohem Brechungsindex, kombiniert. Die Reflexionsschicht muss jedoch nicht vollflächig vorgesehen sein, sondern kann in Form eines Rasters oder einer beliebigen anderen Information aufgebracht werden. Insbesonde-

- re kann sie Aussparungen in Form von Mustern oder Zeichen aufweisen. Eine weitere Möglichkeit zur Erzeugung eines visuell prüfbaren optischen Effekts besteht darin, Dünnschichtaufbauten zu verwenden, bei denen metallische und/oder dielektrische Schichten mit unterschiedlichen Bre-
- 5 chungsindices übereinander angeordnet werden, wobei die Schichten so zusammenwirken, dass zumindest bei Betrachtung in Reflexion unter verschiedenen Betrachtungswinkeln unterschiedliche visuelle Eindrücke entstehen. Dabei handelt es sich bevorzugt um unterschiedliche Farbeindrücke.
- 10 Alternativ kann der optische Effekt aber auch durch ein beliebiges Druckbild oder eine metallische Schicht mit Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen oder dergleichen erzeugt werden. Die Metallschicht selbst kann ebenfalls in Form von Zeichen oder Mustern vorliegen. Auch die Verwendung spezieller Druckfarben, wie lumineszierender Druckfarben, ist möglich.
- 15 Selbstverständlich können auch mehrere einen optischen Effekt erzeugende Sicherheitsmerkmale verwendet werden. Wenn im Folgenden von einer einen optischen Effekt erzeugenden Schicht die Rede ist, so sind darunter auch zusammenwirkende Mehrschichtaufbauten, wie die erwähnten dielektrischen Dünnschichtelemente oder Kombinationen aus mehreren Schichten,
- 20 die unterschiedliche optische Effekte erzeugen, zu verstehen. Der Begriff „Hologramm“ wird ebenfalls stellvertretend für beliebige Beugungsstrukturen verwendet.

- Der erfindungsgemäße integrierte Schaltkreis ist vorzugsweise zwischen
- 25 diese den optischen Effekt aufweisende Schicht und dem Sicherheitspapier angeordnet. Auf diese Weise ist er nach außen vor Umwelteinflüssen geschützt und tritt visuell praktisch nicht in Erscheinung. Vorteilhafterweise werden integrierte Schaltkreise verwendet, mit welchen die Kommunikation kontaktlos über ein Koppellement erfolgt. Dabei kann das Koppellement

bereits ein integrierter Bestandteil des integrierten Schaltkreises sein oder aber in einer Schicht des Sicherheitselements angeordnet werden. Bei der Integration des Koppellements in den Schichtaufbau des Sicherheitselements ergibt sich der Vorteil, dass der Schaltkreis bei Manipulations- oder Fälschungsversuchen nicht funktionsfähig von einem Originalsicherheitselement bzw. einem damit ausgestatteten Sicherheitspapier getrennt werden kann, beispielsweise um ihn in eine gefälschte Reproduktion einzubringen. Bei dem Koppellement kann es sich um einen Schleifendipol, um eine Spule oder einen offenen Dipol handeln. Um die Effektivität des Systems zu erhöhen, können der Schleifendipol oder die Spule auch eine metallisierte Kernzone aufweisen. Ist das Koppellement in der den optischen Effekt erzeugenden Schicht ausgebildet, bewirkt die ausgefüllte Kernzone auch, dass der visuelle Eindruck der Schicht durch das Koppellement weniger störend beeinflusst wird. Die Lesereichweite beträgt je nach Art des Koppellements und gewählter Lese-/Schreibfrequenz, beispielsweise 13,56 Mhz und 2 Ghz, zwischen ca. 0,1 mm bis einige cm.

Das erfindungsgemäße Sicherheitselement wird vorzugsweise nach der Papierherstellung auf das Sicherheitspapier aufgebracht und derart mit dem Sicherheitspapier verbunden, dass es nicht ohne Zerstörung des Sicherheitspapiers bzw. des Sicherheitselements wieder abgezogen werden kann. Die Erfindung hat somit den Vorteil, dass das Sicherheitselement nicht in den Papierherstellungsprozess integriert werden muss und dennoch fälschungssicher mit dem Wertpapier verbunden ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Sicherheitselement in mehrfacher Hinsicht gegen Fälschungsversuche geschützt ist. Der optische Effekt der dem Betrachter zugewandten Schichten kann mit Kopiergeräten oder anderen Reproduktionstechniken nicht originalgetreu wiedergegeben werden, so dass derartige Fälschungsversuche bereits visuell einfach und schnell erkannt werden können.

Falls es jedoch gelingen sollte, den optischen Eindruck des Sicherheitselements nachzustellen oder zu imitieren, so kann die Fälschung bei der maschinellen Überprüfung des integrierten Schaltkreises dennoch erkannt werden. Da dieser im Inneren des Sicherheitselements angeordnet ist und von  
5 den den optischen Effekt erzeugenden Schichten verdeckt wird, wird ein potentieller Fälscher dieses zusätzliche Echtheitsmerkmal nicht bemerken und daher auch nicht versuchen zu imitieren.

Das erfindungsgemäße Sicherheitselement ist vorzugsweise als mehrschichtiges selbsttragendes Etikett oder als Transferelement ausgebildet, das mit  
10 dem Sicherheitspapier nach dessen Herstellung verbunden wird. Die Umrissform des Sicherheitselements ist dabei frei wählbar. Alternativ kann das Sicherheitselement auch als Sicherheitsfaden ausgebildet sein. In diesem Fall werden der integrierte Schaltkreis und die den optischen Effekt erzeugende  
15 Schicht auf einem fadenförmigen Kunststoffsubstrat angeordnet, das während der Papierherstellung so in die Papierbahn eingebracht wird, dass der Faden in Teilbereichen direkt an die Oberfläche des Sicherheitspapiers tritt. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht der Sicherheitsfaden aus zwei Kunststoffsubstraten, zwischen welchen der integrierte Schaltkreis  
20 und die den optischen Effekt erzeugende Schicht angeordnet sind.

Als „Transferelement“ im Sinne der Erfindung wird ein Sicherheitselement bezeichnet, das auf einer separaten Trägerschicht, beispielsweise einer Kunststofffolie, in der umgekehrten Reihenfolge, wie sie später auf dem Si-  
25 cherheitspapier zu liegen kommt, vorbereitet wird und anschließend mittels einer Klebstoff- oder Lackschicht in den gewünschten Umrissformen auf das Sicherheitspapier übertragen wird. Die Trägerschicht kann nach dem Übertrag von dem Schichtaufbau des Sicherheitselements abgezogen werden oder

als Schutzschicht als fester Bestandteil des Sicherheitselements auf dem Schichtaufbau verbleiben.

Die einzelnen Transferelemente können auf der Trägerschicht als separate  
5 Einzelemente in den zu übertragenden Umrissformen vorbereitet werden.  
Alternativ wird die Schichtfolge der Transferelemente in kontinuierlicher  
Form auf der Trägerschicht vorgesehen. Derartige Trägerschichten mit von-  
einander beabstandeten einzelnen Transferelementen oder einem kontinu-  
ierlich verlaufenden Schichtaufbau werden im Folgenden als „Transfer-  
10 material“ bezeichnet und die auf der Trägerschicht angeordnete Schichtfolge  
des Sicherheitselements als „Übertragungslage“.

Im Falle der kontinuierlichen Übertragungslage wird das Transfermaterial  
anschließend über eine Klebstoffschicht mit dem Sicherheitspapier verbun-  
15 den und die Klebstoffschicht über entsprechende Prägewerkzeuge aktiviert,  
so dass die Übertragungslage nur in den aktivierten Bereichen an dem Si-  
cherheitspapier haftet. Alle übrigen Bereiche werden anschließend mit der  
Trägerschicht abgezogen. Alternativ kann auch die Kleberschicht in Form  
des zu übertragenden Sicherheitselements ausgeführt sein. Als Klebstoffe  
20 werden vorzugsweise Heißschmelzkleber verwendet. Es können jedoch auch  
beliebige andere Klebstoffe, wie Reaktionslacke, verwendet werden.

Das Sicherheitselement kann alternativ auch auf das Wertdokument aufge-  
bracht werden. Die im Zusammenhang mit dem Sicherheitspapier beschrie-  
25 benen Ausführungsvarianten und Befestigungsmöglichkeiten gelten in die-  
sem Fall analog.

Im Folgenden werden einige bevorzugte Schichtfolgen des erfindungsgemä-  
ßen Sicherheitselements am Beispiel des Transfermaterials näher erläutert.

Die analoge Schichtfolge, nur in entsprechend umgekehrter Schichtreihenfolge ist selbstverständlich auch für Etiketten und Sicherheitsfäden verwendbar.

- 5 In der einfachsten Form besteht das Transfermaterial aus einer Trägerschicht, insbesondere einer transparenten Kunststoffolie, wenigstens einer den optischen Effekt erzeugenden Schicht und wenigstens einem integrierten Schaltkreis. Der integrierte Schaltkreis beinhaltet in dieser Ausführungsvariante auch das Koppellement für die Kommunikation mit einem
- 10 Schreib-/Lesegerät.

Wird ein integrierter Schaltkreis verwendet, der kein integriertes Koppellement aufweist, so muss im Schichtaufbau der Übertragungslage des Transfermaterials ein entsprechendes Koppellement vorgesehen werden.

- 15 Die Übertragungslage mit dem integrierten Koppellement wird dabei vorzugsweise als dünne, nicht selbsttragende Folie ausgebildet. Dadurch werden Fälschungsversuche, die auf ein Ablösen des Originalsicherheitselements von einem Sicherheitspapier abzielen, vereitelt, da das nicht selbsttragende Sicherheitselement nicht entfernbar ist, ohne es zu beschädigen.

20

Bei diesem Koppellement kann es sich um einen offenen Dipol, einen Schleifendipol oder auch eine Spule handeln. Dieses Koppellement wird vorzugsweise durch entsprechende Demetallisierungen in einer Metallschicht erzeugt. Hierfür wird die Trägerschicht des Transfermaterials, die

25 gegebenenfalls mit einer Trennschicht versehen ist, mit der den optischen Effekt erzeugenden Schicht versehen. Anschließend wird auf diese Schicht in Form der zu demetallisierenden Bereiche eine wasserlösliche oder eine andere mittels eines Lösungsmittels lösliche Schicht aufgedruckt. Im nächsten Schritt wird die Trägerschicht auf der bedruckten Seite vollständig metalli-

siert. In einem letzten Schritt werden die lösliche Druckfarbe sowie die in diesen Bereichen vorhandene Metallisierung entfernt. Auf dieser Schicht wird der integrierte Schaltkreis mittels einer leitfähigen Kleberschicht, wie beispielsweise Leitsilber oder einem anisotropen Leitkleber, befestigt.

- 5 Schließlich wird die Trägerschicht zumindest bereichsweise mit einer Kleberschicht versehen.

Alternativ kann die Strukturierung der Metallschicht auch mittels bekannter Ätztechniken erfolgen. Hierbei wird die Trägerschicht nach dem Aufbringen  
10 der den optischen Effekt erzeugenden Schicht direkt mit der vollflächigen Metallisierung versehen. Die Metallschicht wird anschließend in Form des gewünschten Koppellements mit einer Schutzlackschicht bedruckt. Die nicht abgedeckten Bereiche werden anschließend mit entsprechenden Lösungsmitteln entfernt. Die Schutzschicht kann auch phototechnisch erzeugt  
15 werden, indem die Metallschicht mit einem Photoresist vollflächig beschichtet wird, der anschließend belichtet und entwickelt wird.

Gemäß einer Variante kann die das Koppellement bildende metallische Schicht von der den optischen Effekt erzeugenden Schicht durch eine Isolations-  
20 onsschicht getrennt sein. Dies ist insbesondere dann notwendig, wenn die den optischen Effekt erzeugende Schicht ebenfalls eine leitfähige Schicht aufweist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es jedoch auch  
25 möglich, dass die metallische Schicht zugleich für den visuell optischen Effekt benötigt wird. Wird beispielsweise ein Reflexionshologramm verwendet, so besteht die den optischen Effekt erzeugende Schicht üblicherweise aus einer Prägelackschicht, in die die Beugungsstrukturen des Hologramms in Form einer Reliefstruktur eingeprägt sind, und einer Metallschicht. Die

Trägerschicht des Transfermaterials wird dabei zuerst mit der Prägelackschicht versehen, in die die Beugungsstrukturen eingeprägt werden. Anschließend wird diese Lackschicht mit einer Metallschicht versehen. Bevor jedoch die Metallschicht vorzugsweise aufgedampft wird, wird, wie bereits  
5 erläutert, eine lösliche Farbe für die Erzeugung des Koppellements aufgedruckt. Nach der Metallisierung wird die lösliche Farbe entfernt und, wie ebenfalls bereits beschrieben, der integrierte Schaltkreis aufgebracht. Auch hier können alternativ die bereits erwähnten Ätztechniken zur Strukturierung der Metallschicht verwendet werden.

10

Bei dieser Ausführungsform ist das Koppellement visuell zu erkennen, wenn die Prägelackschicht, welche beim fertigen Sicherheitselement die äußerste, dem Betrachter zugewandte Schicht bildet, transparent ist. Sofern dieser Effekt unerwünscht ist, kann die Prägelackschicht eingefärbt werden.  
15 Vorzugsweise werden hierfür metallische Pigmente verwendet. Alternativ wird das Sicherheitselement bzw. das Sicherheitspapier mit einer Folie laminiert oder einem Aufdruck versehen, der den optischen Eindruck des Koppellements kaschiert.

20 Diese Variante hat den zusätzlichen Vorteil, dass die für den optischen Effekt sorgenden Schichten des Sicherheitselements untrennbar mit dem maschinell prüfbar integrierten Schaltkreis verbunden sind. Manipulationen an den optischen Effekt erzeugenden Schichten beeinflussen damit auch gleichzeitig das maschinenlesbare Modul.

25

Das Koppellement muss jedoch nicht zwingend aus einer entsprechend geformten Metallschicht bestehen. Es kann auch von einer leitfähigen Polymer-  
schicht gebildet werden, die beispielsweise entsprechend verdruckt wird.

Die Verbindung zwischen Koppellement und Chip erfolgt in allen Ausführungsformen entweder über elektrisch leitfähige Verbindungselemente, wie leitfähige Kleber, Lötzinn etc., oder auch kontaktlos, z.B. kapazitiv.

- 5 Um zu verhindern, dass eine Manipulation durch Ausstanzen eines Schaltkreises samt Koppellement aus einem Sicherheitselement bzw. einem damit versehenem Sicherheitspapier nicht auffällt, wird das Koppellement vorzugsweise großflächig gestaltet. Bereits ab einer vom Koppellement eingenommenen Fläche von 20 mm<sup>2</sup> oder größer wären die entstehenden Stanzlöcher  
10 cher visuell auch für Laien sehr auffällig

- Das mit den erfindungsgemäßen Sicherheitselementen versehene Sicherheitspapier kann anschließend zu beliebigen Werdokumenten verarbeitet werden. Werden aus dem Sicherheitspapier beispielsweise Banknoten hergestellt, so wird das Sicherheitspapier üblicherweise in Bögen mit mehreren  
15 Nutzen geschnitten, die anschließend in entsprechenden Druckmaschinen verarbeitbar sind. Jeder Nutzen weist dabei zumindest ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement auf. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Sicherheitselement als Streifen ausgebildet, der parallel zu einer der Kanten  
20 eines Nutzens verläuft. Dies hat den Vorteil, dass das Sicherheitselement in einem kontinuierlichen Prozess auf das Sicherheitspapier übertragen werden kann.

- Beim Druckvorgang kann auch der Bereich des Sicherheitselements zumindest teilweise mit überdruckt werden, wodurch die Fälschungssicherheit des Werdokuments weiter erhöht wird, insbesondere wenn für den Überdruck ein taktil fühlbarer Stahltiefdruck verwendet wird. Das erfindungsgemäße Sicherheitspapier kann jedoch auch für die Herstellung anderer Werdokumente, wie Pässe, Aktien, Visa, Ausweiskarten, Urkunden, Eintrittskarten,  
25

Begleitpapiere des Transportwesens, Sicherheitsetiketten oder Schecks etc. verwendet werden. Die Wertdokumente können ihrerseits wieder als Fälschungsschutzelement an beliebigen Produkten, wie CD's, Parfums, pharmazeutischen Produkten, Verpackungen aller Art, befestigt werden.

5

Die Fälschungssicherheit des erfindungsgemäßen Wertdokuments kann noch weiter erhöht werden, indem bestimmte für das Wertdokument relevante Daten im integrierten Schaltkreis prüfbar gespeichert werden. So kann beispielsweise die Geschichte der Verwendung des Wertdokuments im integrierten Schaltkreis gespeichert werden. Bei Banknoten beispielsweise können Informationen über ihre Ausgabe und ihren weiteren Lebenslauf gespeichert werden und damit eine bisher kaum mögliche Auswertung des Umlaufverhaltens der Banknoten ermöglichen. Ebenso denkbar ist die Speicherung von Informationen über die Umlauffähigkeit bzw. Nichtumlauffähigkeit von Banknoten.

15

Ferner ist es möglich, Wertdokumente für bestimmte Anwendungen zu markieren bzw. zu sperren. Besonders vorteilhafte Möglichkeiten könnte eine derartige Markierung im Umgang mit Erpressergeld eröffnen.

20

Der integrierte Schaltkreis des Sicherheitselements kann in einer besonderen Ausführungsform zusätzlich mit einem lichtempfindlichen Sensor ausgestattet oder verbunden sein, der ebenfalls im Sicherheitspapier bzw. im Sicherheitselement enthalten ist und beispielsweise Lichteinfall, Wärme, Magnetismus und andere Eigenschaften erkennt. Die Messwerte solcher Sensoren werden dem integrierten Schaltkreis mitgeteilt und dort gespeichert. Auf diese Weise kann beispielsweise jeder Kopiervorgang eines Dokuments als Lichteinfall registriert und die Zahl der Kopiervorgänge im integrierten Schaltkreis gespeichert werden. Dies bietet den Vorteil, dass zwischen lega-

25

len und illegalen Kopien unterschieden werden kann. Bei der Durchführung einer legalen Kopie ist dem Benutzer bekannt, dass ein entsprechender Sensor im Sicherheitspapier vorhanden ist, so dass er anschließend mit einem nur ihm verfügbaren Gerät die Information über die stattgefundene legale Vervielfältigung wieder löschen kann. Eine illegale Vervielfältigung wird jedoch nicht gelöscht. Wird vor jedem Kopiervorgang geprüft, ob der entsprechende Speicher des integrierten Schaltkreises einen Eintrag aufweist, können weitere Kopien verhindert werden. Diese Vorgehensweise eignet sich insbesondere für Dokumente, die üblicherweise lichtdicht verschlossen gelagert werden.

Alternativ können in dem integrierten Schaltkreis auch Identifikationsnummern der einzelnen Kopiergeräte gespeichert werden. Dies eröffnet die Möglichkeit, dass zu einem späteren Zeitpunkt sämtliche zur Herstellung von Kopien benutzte Geräte identifiziert werden können. Dies kann bei der Ermittlung von Fälschern nützlich sein. Schließlich können auch Kopiergeräte mit entsprechenden Lesegeräten ausgestattet werden, die beim Auslesen einer entsprechenden Markierung aus dem integrierten Schaltkreis einen Kopiervorgang des Werdokuments verhindern.

Der integrierte Schaltkreis kann ferner auch dazu benutzt werden, eine Art elektronischen Stempel einer ausstellenden Behörde zu speichern. Dies ist insbesondere bei Visa oder Pässen von Vorteil. Hierfür ist es sinnvoll, jedes Werdokument mit einer individuellen Information zu versehen. Hierbei kann es sich um einfache Zufallszahlen handeln oder auch um komplexere Informationen, in welchen dem Dokument eigentümliche Merkmale, wie besondere Drucktoleranzen, Transmissionseigenschaften des Papiers oder sonstiges mit verarbeitet sein können. Diese Informationen können ferner kryptographisch verschlüsselt sein.

Der integrierte Schaltkreis kann jedoch auch zur Absicherung der auf dem  
Wertdokument aufgetragenen leserlichen Informationen dienen. Denn wird  
beispielsweise auf ein Wertdokument eine Identifizierungsinformation, wie  
5 beispielsweise eine Nummer und eine Angabe des Ausstellers eingetragen,  
so kann die entsprechende Information auch im integrierten Schaltkreis ab-  
gelegt werden. Die Speicherung dieser Informationen erfolgt vorzugsweise  
in verschlüsselter Form, die lediglich mit dem passenden Gegenschlüssel  
identifiziert werden kann. Bei einer Überprüfung des Wertdokuments wird  
10 die im integrierten Schaltkreis enthaltene Information mit der tatsächlich  
lesbar auf dem Dokument vorhandenen Information verglichen.

Erfolgt die Kommunikation mit dem integrierten Schaltkreis kontaktlos, so  
wird die Handhabung derartiger Dokumente relativ einfach und kann bei-  
15 spielsweise bei Warenlieferungen, Grenzübertritten und anderen Vorgän-  
gen, bei welchen Warenströme zusammen mit Dokumenten gehandhabt  
werden, eingesetzt werden, um eine nahezu lückenlose Kontrolle durchzu-  
führen. So können mit Hilfe der Erfindung beispielsweise Schmuggelvor-  
gänge geprüft werden.

20 Wird als integrierter Schaltkreis ein Mikroprozessor verwendet, können zu-  
dem im integrierten Schaltkreis des Sicherheitspapiers bzw. Wertdokuments  
mit Hilfe entsprechender kryptographischer Verfahren verschlüsselte Infor-  
mationen erzeugt und an ein Schreib-/Lesegerät übertragen werden. Auch  
25 beliebige andere Programme oder Multifunktionsstrukturen können ver-  
wendet werden. Hierbei können auf die bereits bekannten Techniken aus der  
Datenverarbeitung bzw. aus dem Gebiet der Chipkartentechnik zurückge-  
griffen werden.

Weitere Ausführungsbeispiele und Vorteile der Erfindung werden anhand der Figuren erläutert. Es wird darauf hingewiesen, dass die Figuren lediglich der Veranschaulichung dienen und keine maßstabsgetreue Wiedergabe der Erfindung darstellen.

5

Es zeigen:

Fig. 1                      erfindungsgemäßes Werdokument,

10    Fig. 2 bis 5            verschiedene Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Transfermaterials im Querschnitt,

Fig. 6a) bis 6e)        verschiedene Ausführungsbeispiele für das erfindungsgemäße Koppелеlement.

15

Fig. 1 zeigt eine Variante des erfindungsgemäßen Werdokuments in Aufsicht. Im gezeigten Beispiel handelt es sich um eine Banknote 1, die aus dem erfindungsgemäßen Sicherheitspapier hergestellt wurde. Die Banknote trägt ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement 2, das als Transferelement ausgeführt ist und unter Verwendung des im Folgenden noch näher zu erläutern-  
20 den Transfermaterials aufgebracht wurde. Die Banknote 1 kann zusätzliche Sicherheitselemente, wie beispielsweise einen Sicherheitsfaden 3, aufweisen. Dieser Sicherheitsfaden 3 ist als sogenannter „Fenstersicherheitsfaden“ quasi in das Papier eingewebt, so dass er in bestimmten Bereichen 4 an die Ober-  
25 fläche der Banknote tritt.

Die Fig. 2 bis 5 zeigen verschiedene Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Transfermaterials 10. Das Transfermaterial 10 besteht grundsätzlich aus einer Trägerschicht 5 und einer Übertragungslage 6, die zumindest be-

reichsweise auf das erfindungsgemäße Wertdokument übertragen wird. Im Falle des in Fig. 1 gezeigten Sicherheitselements 2 wird die Übertragungslage 6 beispielsweise in Form eines Quadrats von der Trägerschicht 5 abgelöst. Die Trägerschicht 5 kann dabei mit einer Trennschicht versehen sein, um ein definiertes Ablösen der Übertragungslage zu gewährleisten. In den Figuren ist diese Trennschicht nicht dargestellt. Selbstverständlich sind auch beliebige andere Umrissformen bis hin zu filigranen Strukturen, wie Guillochen etc., möglich. Häufig werden die Sicherheitselemente 2 auch in Form von Streifen ausgebildet, die parallel zum Sicherheitsfaden 3 angeordnet sind.

10

Die in Fig. 2 gezeigte Übertragungslage 6 besteht aus einer den optischen Effekt erzeugenden Schicht 7, dem integrierten Schaltkreis 8 sowie einer Klebstoffschicht 9. Da der integrierte Schaltkreis 8 bereits ein integriertes Koppellement aufweist, sind im Schichtaufbau der Übertragungslage 6 keine weiteren Schichten für die Kommunikation mit dem integrierten Schaltkreis vorzusehen. Die den optischen Effekt erzeugende Schicht 7 ist daher frei wählbar. Vorzugsweise ist sie jedoch zumindest im Bereich des integrierten Schaltkreises 8 opak, so dass der integrierte Schaltkreis 8 visuell nicht erkennbar ist.

20

Die den optischen Effekt erzeugende Schicht 7 ist hier vollflächig dargestellt und kann wiederum aus mehreren Schichten zusammengesetzt sein. Dies ist beispielsweise der Fall wenn es sich um ein Dünnschichtelement handelt, das aus mehreren dielektrischen Schichten mit unterschiedlichen Brechungsindizes und dünnen Metallschichten zusammengesetzt sein kann. Ein derartiger Schichtaufbau erzeugt ein winkelabhängiges Farbwechselfspiel.

25

Bei der Schicht 7 kann es sich auch um eine beliebige andere, einen optischen Effekt erzeugende Schicht, wie beispielsweise eine Druckschicht handeln, die

spezielle, einen optisch variablen Effekt erzeugende Pigmente enthält. Hierfür werden vorzugsweise Flüssigkristallpigmente oder auch andere Interferenzeffekte ausnutzende Pigmente, wie beispielsweise IRIODINE® der Firma Merck benutzt.

5

Die Klebstoffschicht 9 dient zur Befestigung des Sicherheitselements 2 am Wertdokument. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um eine Heißschmelzkleberschicht, die mit Hilfe von entsprechend geformten Heißprägestempeln aktiviert wird. Die Klebstoffschicht 9 kann allerdings auch nur bereichsweise  
10 vorgesehen werden, um die Umrissform der zu übertragenden Transferelemente bereits auf dem Transfermaterial zu definieren. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann sie auch vollständig fehlen. In diesem Fall wird die Klebstoffschicht in der gewünschten Form auf das Substrat aufgebracht, das mit einem Transferelement versehen werden soll.

15

Das in Fig. 3 dargestellte Transfermaterial ist mit einem integrierten Schaltkreis versehen, der kein integriertes Koppellement aufweist. Die Übertragungslage 6 enthält daher neben der vollflächig aufgebrachten, einen optischen Effekt erzeugende Schicht 7 eine Metallschicht 11. Die Metallschicht 11  
20 ist in Form eines Schleifendipols aufgebracht, wie er in Fig. 6a) dargestellt ist, und bildet das Koppellement für den integrierten Schaltkreis 8. Die Verbindung zwischen den Anschlüssen des Schleifendipols 11 und den Kontaktflächen des integrierten Schaltkreises erfolgt über eine Leitkleberschicht 12.

25 Die in Fig. 4 dargestellte Übertragungslage 6 weist ein Hologramm auf, das aus einer Prägeschicht 13 und einer Metallschicht 14 besteht. Die Metallschicht 14 sorgt dafür, dass die reliefartig eingebrachten Beugungsstrukturen des Hologramms in Reflexion beobachtet werden können. Die Metallschicht 14 weist allerdings Lücken 19 auf. Die Lücken 19 sind so ausgebildet, dass

das Koppellement 11 für den integrierten Schaltkreis 8 entsteht. Wie in Fig. 3 wird das Koppellement von einem Schleifendipol gebildet, der durch die Lücken 19 von der übrigen Metallschicht 14 isoliert ist.

- 5 In diesem Beispiel ist die Metallschicht 14 gleichzeitig Teil der den optischen Effekt erzeugenden Schicht 7 wie auch des integrierten Schaltkreises 8. Das Koppellement 11 ist allerdings in Aufsicht deutlich zu erkennen, wenn die Prägeschicht 13 transparent ausgeführt ist. Ist dieser Effekt nicht erwünscht, so kann die Prägeschicht 13 mit transluzenten Farben eingefärbt werden.
- 10 Denkbar ist auch die Verwendung von nichtleitenden, metallisch wirkenden Pigmenten, die den optischen Eindruck des Koppellements 12 verwischen.

- Die in Fig. 5 gezeigte Übertragungslage 6 zeigt ebenfalls ein Hologramm, das mit einem integrierten Schaltkreis kombiniert ist. Im vorliegenden Fall dient
- 15 die Reflexionsschicht 14 der Beugungsstruktur nicht gleichzeitig als Kommunikationsschicht für den integrierten Schaltkreis 8. Vielmehr ist die Metallschicht 14 durch eine Isolationsschicht 15 von der das Koppellement 11 aufweisenden Metallschicht 17 getrennt. Dennoch weist die Metallschicht 14 Aussparungen 16 in Form von Zeichen oder Mustern auf, die zumindest im
- 20 Durchlicht gut lesbar sind. Diese Aussparungen bilden ein weiteres visuelles Echtheitsmerkmal.

- Die das Koppellement 11 enthaltende Metallschicht 17 ist analog zu der in Fig. 4 gezeigten Reflexionsschicht 14 aufgebaut. Das heißt, sie weist Lücken
- 25 19 auf, die das Koppellement 11 von der übrigen Metallschicht isolieren.

Die Aussparungen 16 bzw. die Lücken 19 in den jeweiligen Metallschichten 14, 17 können auf unterschiedliche Weise erzeugt werden. So können die Metallschichten beispielsweise mittels entsprechender Masken in der ge-

wünschten Form direkt auf die jeweilige Schicht 13 bzw. 15 aufgedampft werden. Alternativ können die Metallschichten auch in einem ersten Schritt als vollflächige Metallschichten erzeugt werden, die anschließend in den gewünschten Bereichen mit einer Schutzschicht abgedeckt werden. Anschließend werden die nicht abgedeckten freien Bereiche mit Hilfe entsprechender Lösungsmittel entfernt. Diese entfernten Bereiche entsprechen den Aussparungen 16 bzw. Lücken 19.

Vorzugsweise wird jedoch ein Verfahren eingesetzt, bei welchem in einem ersten Schritt die Schicht 13 bzw. 15 in den Bereichen 16 bzw. 19 mit einer vorzugsweise wasserlöslichen Druckfarbe bedruckt werden. Anschließend wird eine vollflächige Metallisierung im Vakuumdampfverfahren aufgebracht. In einem letzten Schritt wird die lösliche Farbe und die darüber angeordnete Metallschicht mit einem entsprechenden Lösungsmittel entfernt, so dass die Aussparungen 16 bzw. Lücken 19 entstehen. Ebenso ist es möglich, für die Erzeugung der Aussparungen 16 ein anderes Verfahren zu verwenden als für die Erzeugung der Lücken 19.

Die gleichen Verfahren können selbstverständlich auch für die Erzeugung des Koppelements 11, wie es in Fig. 3 gezeigt ist, verwendet werden.

In Fig. 6 sind verschiedene Ausführungsformen des Koppelements dargestellt. Gezeigt ist jeweils ausschließlich das Koppelement, wie es beispielsweise in Fig. 3 verwendet wird. Auf eine Darstellung eventuell vorhandener weiterer metallischer Umgebungen, wie in Fig. 4 und 5 dargestellt, wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.

Fig. 6a) zeigt einen Schleifendipol, der, wie in Fig. 6b) gezeigt, zusätzlich mit einem metallischen Kern versehen sein kann, um die Leistung des Systems

zu erhöhen. Alternativ kann das Koppelement auch als Spule mit einer entsprechenden Anzahl von Windungen bzw. mit einem metallischen Kern ausgeführt sein, wie in den Fig. 6c) und 6d) dargestellt. Eine weitere kapazitiv ansprechbare Variante ist in Fig. 6e) dargestellt. Die beiden metallischen  
5 Balken wirken hier als offener Dipol. Diese Formen von Koppelementen können selbstverständlich in allen gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispielen eingesetzt werden.

Wie bereits erläutert, werden diese Koppelemente vorzugsweise durch  
10 eine entsprechende Metallisierung bzw. Demetallisierung dargestellt. Alternativ können sie jedoch auch mit Hilfe leitfähiger Polymere drucktechnisch erzeugt werden.

Die in den Fig. 2 bis 5 gezeigten Schichtaufbauten des Transfermaterials 10  
15 können analog auf einen Sicherheitsfaden übertragen werden. In diesem Fall wird die Trägerschicht 5 durch eine Kunststoffolie ersetzt, die unlösbar mit dem auf ihr angeordneten Schichtaufbau verbunden ist. Der Schichtaufbau entspricht hierbei den dargestellten Übertragungslagen 6. Dieser Sicherheitsfaden kann analog zu dem in Fig. 1 gezeigten Sicherheitsfaden 3 in das Si-  
20 cherheitspapier eingewebt werden. Alternativ kann der Sicherheitsfaden jedoch auch vollständig an der Oberfläche des Sicherheitspapiers bzw. Werdokuments angeordnet werden. Hierfür wird die dem Schichtaufbau gegenüberliegende Oberfläche des Kunststoffträgers mit einem entsprechenden Klebstoff beschichtet. Analog ist es möglich, das Sicherheitselement  
25 als selbsttragendes Haftetikett mit beliebiger Umrissform herzustellen.

### Patentansprüche

1. Sicherheitspapier für die Herstellung von Wertasen, wie Banknoten, Urkunden, etc., mit wenigstens einem mehrschichtigen Sicherheitselement, das wenigstens einen visuell prüfaren optischen Effekt aufweist, wobei das Sicherheitselement zumindest teilweise auf der Oberfläche des Sicherheitspapiers angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement wenigstens einen integrierten Schaltkreis aufweist .
2. Sicherheitspapier nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement einen optisch variablen Effekt zeigt, bei dem das Sicherheitselement unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche visuelle Eindrücke erzeugt.
3. Sicherheitspapier nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement wenigstens eine Schicht aufweist, in der optisch variable Pigmente, insbesondere Interferenzschicht- oder Flüssigkristallpigmente enthalten sind.
4. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement wenigstens eine Schicht aufweist, in der Beugungsstrukturen in Form einer Reliefstruktur vorliegen.
5. Sicherheitspapier nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Beugungsstrukturen zumindest bereichsweise mit einer Reflexionsschicht, insbesondere mit einer Metallschicht oder einer dielektrischen Schicht mit hohem Brechungsindex, kombiniert sind.

6. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement wenigstens eine metallische und eine dielektrische Schicht oder wenigstens zwei dielektrische Schichten mit unterschiedlichem Brechungsindex aufweist, wobei die Schichten so zusammenwirken, dass bei Betrachtung in Reflexion unter verschiedenen Betrachtungswinkeln unterschiedliche visuelle Eindrücke entstehen.
- 5
7. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der integrierte Schaltkreis zwischen den den optischen Effekt aufweisenden Schichten und dem Sicherheitspapier angeordnet ist.
- 10
8. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Energieversorgung des integrierten Schaltkreises kontaktlos über ein Koppellement erfolgt.
- 15
9. Sicherheitspapier nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppellement ein Teil des integrierten Schaltkreises ist.
10. Sicherheitspapier nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppellement in einer Schicht des Sicherheitselements angeordnet ist.
- 20
11. Sicherheitspapier nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der integrierte Schaltkreis mit dem Koppellement verbunden ist.
- 25
12. Sicherheitspapier nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement wenigstens eine metallische Schicht aufweist, in der das Koppellement ausgebildet ist.

13. Sicherheitspapier nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Schicht von den den optischen Effekt erzeugenden Schichten durch eine Isolationsschicht getrennt ist.
- 5 14. Sicherheitspapier nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Schicht zugleich eine der den optischen Effekt erzeugenden Schichten ist.
- 10 15. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppellement ein Schleifendipol, eine Spule oder ein offener Dipol ist.
- 15 16. Sicherheitspapier nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Schleifendipol oder die Spule eine metallisierte Kernzone aufweist.
17. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der integrierte Schaltkreis ein Speicherchip oder ein Mikroprozessorchip ist.
- 20 18. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement ein Transferelement oder ein Etikett ist, das vollständig auf der Oberfläche des Sicherheitspapiers angeordnet ist.
- 25 19. Sicherheitspapier nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement die Form eines Streifens aufweist.
20. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement ein Sicherheitsfaden ist.

21. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppellement eine Fläche von mindestens 20 mm<sup>2</sup> einnimmt.
- 5 22. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement derart mit dem Sicherheitspapier verbunden ist, dass sie nicht zerstörungsfrei getrennt werden können.
- 10 23. Wertaschument mit wenigstens einem mehrschichtigen Sicherheitselement, das wenigstens einen visuell prüfbaren optischen Effekt aufweist, wobei das Sicherheitselement vollständig auf der Oberfläche des Wertdokuments angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement wenigstens einen integrierten Schaltkreis aufweist.
- 15 24. Wertaschument nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Wertaschument ein Pass, eine Banknote oder eine Kreditkarte ist.
- 25 25. Wertaschument nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Wertaschument ein Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 22 aufweist.
26. Wertaschument nach wenigstens einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Wertaschument zumindest überlappend zum Sicherheitselement einen Aufdruck, insbesondere einen Stichtiefdruck aufweist.
27. Mehrschichtiges Sicherheitselement zur Aufbringung auf ein Wertaschument, das wenigstens einen visuell prüfbaren optischen Effekt aufweist, da-

durch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement wenigstens einen integrierten Schaltkreis aufweist.

28. Transfermaterial zur Aufbringung eines mehrschichtigen Sicherheitselements auf ein Wertasche, wobei das Transfermaterial wenigstens einen  
5 visuell prüfaren optischen Effekt aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Transfermaterial wenigstens einen integrierten Schaltkreis aufweist.

29. Transfermaterial nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass das  
10 Transfermaterial folgenden Schichtaufbau aufweist:

- eine Trägerschicht,
- wenigstens eine den optischen Effekt erzeugende Schicht und
- wenigstens einen integrierten Schaltkreis.

15 30. Transfermaterial nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die den optischen Effekt erzeugende Schicht eine Druckschicht ist, in der optisch variable Pigmente, insbesondere Interferenzschicht- oder Flüssigkristallpigmente, enthalten sind.

20 31. Transfermaterial nach wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass das Transfermaterial folgenden Schichtaufbau aufweist:

- eine Trägerschicht,
- eine Schicht, in der Beugungsstrukturen in Form einer Reliefstruktur  
25 vorliegen,
- eine Metallschicht, in der ein Koppellement ausgebildet ist,
- einen integrierten Schaltkreis und
- eine Heißschmelzkleberschicht.

32. Transfermaterial nach wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass das Transfermaterial folgenden Schichtaufbau aufweist:

- eine Trägerschicht,
- 5 - eine Schicht, in der Beugungsstrukturen in Form einer Reliefstruktur vorliegen,
- eine Reflexionsschicht, die es ermöglicht, die Beugungsstrukturen in Reflexion zu beobachten,
- eine Isolationsschicht,
- 10 - eine Metallschicht, in der ein Koppellement ausgebildet ist,
- einen integrierten Schaltkreis und
- eine Heißschmelzkleberschicht.

33. Transfermaterial nach Anspruch 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, dass der integrierte Schaltkreis über eine leitfähige Kleberschicht mit dem Koppellement verbunden ist.

34. Transfermaterial nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass die leitfähige Kleberschicht eine Leitsilberschicht oder eine anisotrope Leitkleberschicht ist.

35. Transfermaterial nach wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppellement ein Schleifendipol, eine Spule oder ein offener Dipol ist.

25

36. Transfermaterial nach wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass der integrierte Schaltkreis ein Speicherchip oder ein Mikroprozessorchip ist.

37. Transfermaterial nach wenigstens einem der Ansprüche 29 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungslage des Transfermaterials als nicht selbsttragende Folie ausgebildet ist.

- 5 38. Verfahren zur Herstellung eines Transfermaterials für die Aufbringung eines mehrschichtigen Sicherheitselements auf ein Wertdokument, wobei das Transfermaterial wenigstens einen visuell prüfbaren optischen Effekt aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass in den Schichtaufbau des Transfermaterials wenigstens ein integrierter Schaltkreis eingebracht wird.

10

39. Verfahren nach Anspruch 38, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) Bereitstellen einer Trägerschicht,
- b) Aufbringen wenigstens einer einen optischen Effekt erzeugenden Schicht,
- 15 c) Aufdampfen einer metallischen Schicht, wobei in der metallischen Schicht ein Koppellement ausgebildet wird,
- d) Aufbringen eines integrierten Schaltkreises.

40. Verfahren nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, dass vor Schritt

- 20 c) eine lösliche Farbe in Form des Koppellements und eventueller weiterer Muster oder Zeichen aufgedruckt wird, und dass nach Schritt c) diese Druckfarbe zusammen mit der metallischen Schicht entfernt wird.

41. Verfahren nach Anspruch 39 oder 40, dadurch gekennzeichnet, dass der

- 25 integrierte Schaltkreis und das Koppellement über eine Leitsilberschicht oder eine anisotrope Leitleberschicht miteinander verbunden werden.

42. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 39 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) eine Schicht aufgebracht wird, in die an-

schließlich Beugungsstrukturen in Form einer Reliefstruktur eingeprägt werden.

43. Verfahren nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass in  
5 Schritt c) eine UV-härtbare Lackschicht aufgebracht, die während des Prägevorgangs gehärtet wird.
44. Verfahren nach Anspruch 42 oder 43, dadurch gekennzeichnet,  
dass in Schritt b) auf die geprägte Schicht zumindest bereichsweise eine Re-  
10 flexionsschicht aufgebracht wird.
45. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 39 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) wenigstens eine metallische und eine dielektrische Schicht oder wenigstens zwei dielektrische Schichten mit unter-  
15 schiedlichem Brechungsindex aufgebracht werden, wobei die Schichten so zusammenwirken, dass bei Betrachtung in Reflexion unter verschiedenen Betrachtungswinkeln unterschiedliche visuelle Eindrücke entstehen.
46. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 39 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den optischen Effekt erzeugenden Schichten und die in Schritt c) aufzubringende Metallschicht eine Isolationsschicht  
20 angeordnet wird.
47. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 39 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Schritt e) eine Kleberschicht, vorzugsweise eine Heißschmelzkleberschicht aufgebracht wird.  
25
48. Verfahren zur Herstellung eines Wertdokuments mit einem Sicherheitselement, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Wertdokument bereichswei-

se der Schichtaufbau des Transfermaterials gemäß wenigstens eines der Ansprüche 28 bis 37 übertragen und die Trägerschicht anschließend abgezogen wird.

- 5    49. Verwendung des Transfermaterials gemäß wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 37 für die Herstellung von Sicherheitselementen.

50. Verwendung des Sicherheitspapiers gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 22 für die Absicherung von Produkten.

10

51. Verwendung des Werdokuments gemäß wenigstens einem der Ansprüche 23 bis 26 für die Absicherung von Produkten.

1/4

FIG. 1

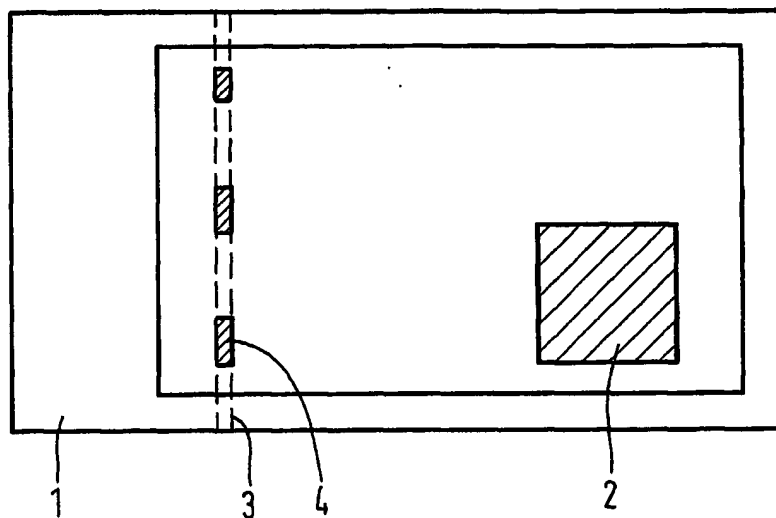
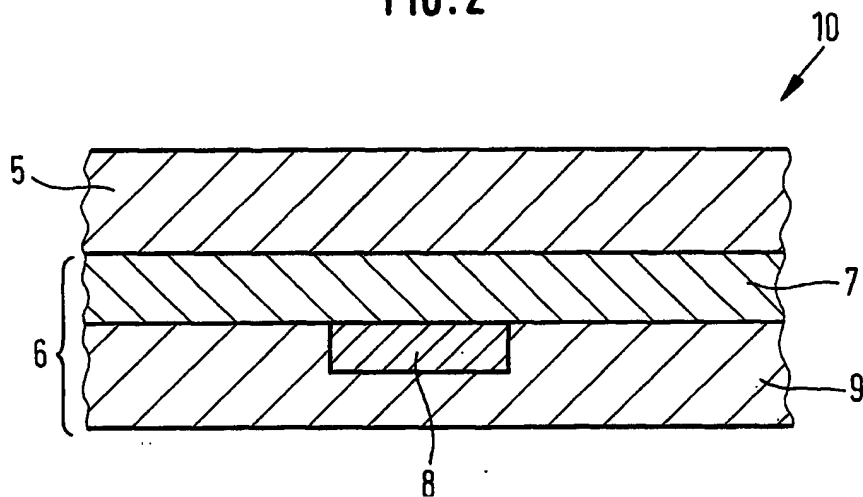


FIG. 2



2/4

FIG. 3

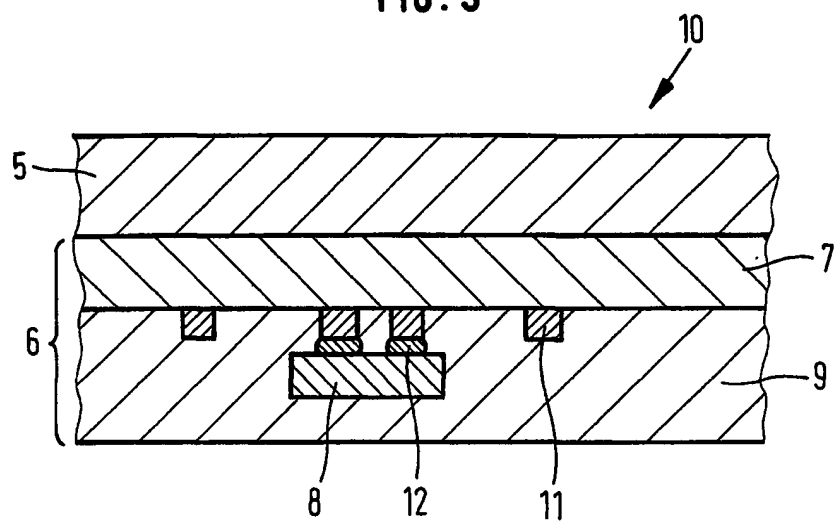
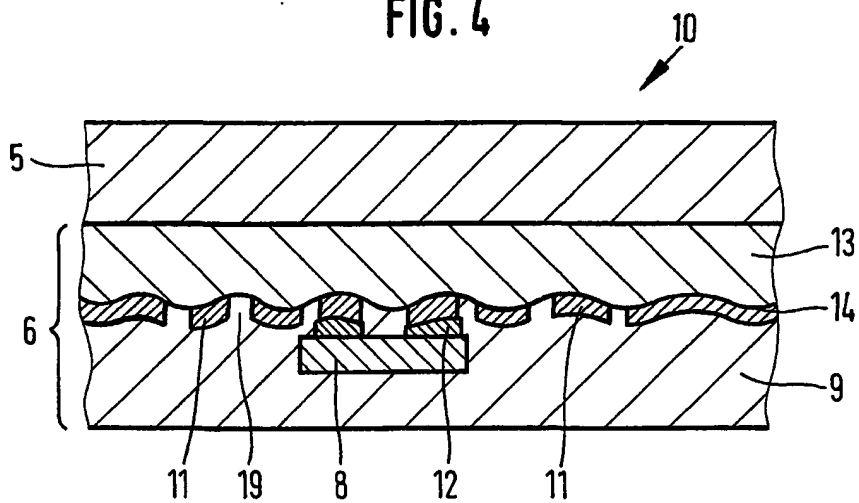
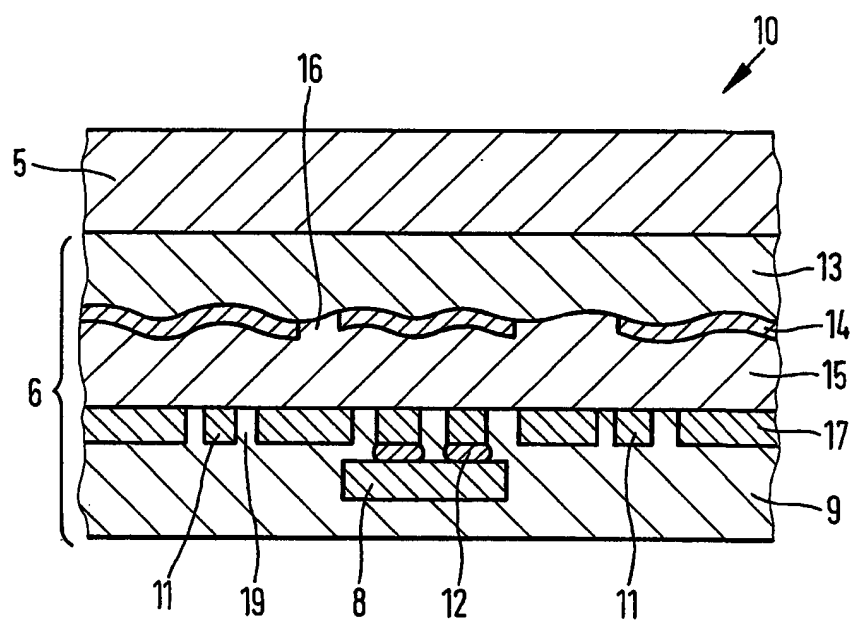


FIG. 4



3/4

FIG. 5



4/4

FIG. 6a

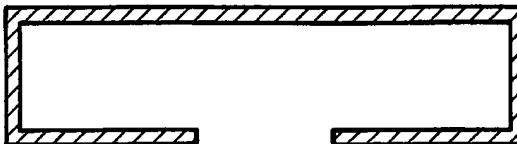


FIG. 6b

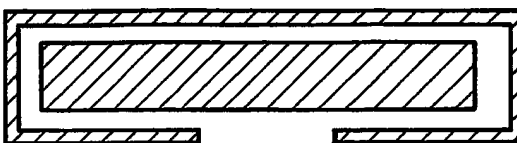


FIG. 6c

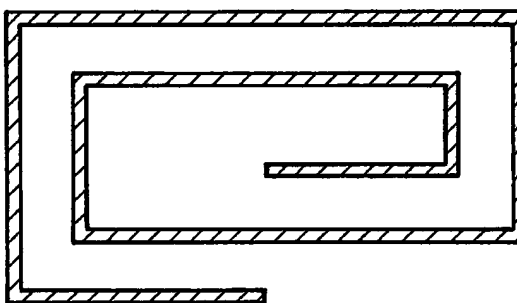


FIG. 6d

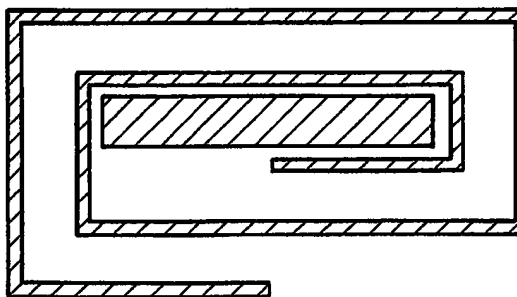


FIG. 6e



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/EP 01/07652

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B42D15/00 G06K19/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B42D G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A. --	EP 0 930 174 A (GIESECKE & DEVRIENT) 21 July 1999 (1999-07-21) column 5, line 21 -column 8, line 47; figures 1-12	-1
A	DE 196 01 358 A (FRAUNHOFER) 25 July 1996 (1996-07-25) column 1, line 68 -column 5, line 20; figures 1,2	1
A	US 5 920 058 A (WEBER, TROLINGER) 6 July 1999 (1999-07-06) column 5, line 43 -column 11, line 48; figures 1-31	23,27
	--- -/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 October 2001

Date of mailing of the international search report

31/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Evans, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No  
PCT/EP 01/07652

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 723 875 A (DAI NIPPON) 31 July 1996 (1996-07-31) page 1, line 49 -page 33, line 40; figures 1-32  -----	28, 38, 49

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/EP 01/07652

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 930174	A	21-07-1999	DE 4344553 A1 AT 191403 T DE 59409272 D1 DK 659587 T3 EP 0659587 A1 EP 0930174 A2 ES 2143520 T3 FI 946061 A GR 3033737 T3 PT 659587 T US 5688587 A US 6030691 A	29-06-1995 15-04-2000 11-05-2000 03-07-2000 28-06-1995 21-07-1999 16-05-2000 25-06-1995 31-10-2000 31-08-2000 18-11-1997 29-02-2000
DE 19601358	A	25-07-1996	DE 19601358 A1 DE 29623930 U1	25-07-1996 07-09-2000
US 5920058	A	06-07-1999	NONE	
EP 723875	A	31-07-1996	JP 2203375 A JP 3002884 B2 JP 2212193 A JP 3029621 B2 JP 2212195 A JP 3084442 B2 JP 3159794 A JP 3191815 B2 JP 3021490 B2 JP 3159795 A JP 3159796 A JP 3166988 A JP 3166995 A EP 1125762 A2 EP 0723875 A1 DE 69028882 D1 DE 69028882 T2 DK 407615 T3 EP 0407615 A1 ES 2095872 T3 WO 9008661 A1 US 5387013 A US 5496072 A US 5575507 A US 5267755 A	13-08-1990 24-01-2000 23-08-1990 04-04-2000 23-08-1990 04-09-2000 09-07-1991 23-07-2001 15-03-2000 09-07-1991 09-07-1991 18-07-1991 18-07-1991 22-08-2001 31-07-1996 21-11-1996 20-03-1997 17-02-1997 16-01-1991 01-03-1997 09-08-1990 07-02-1995 05-03-1996 19-11-1996 07-12-1993

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B42D15/00 G06K19/16

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B42D G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 930 174 A (GIESECKE & DEVRIENT) 21. Juli 1999 (1999-07-21) Spalte 5, Zeile 21 -Spalte 8, Zeile 47; Abbildungen 1-12	1
A	DE 196 01 358 A (FRAUNHOFER) 25. Juli 1996 (1996-07-25) Spalte 1, Zeile 68 -Spalte 5, Zeile 20; Abbildungen 1,2	1
A	US 5 920 058 A (WEBER, TROLINGER) 6. Juli 1999 (1999-07-06) Spalte 5, Zeile 43 -Spalte 11, Zeile 48; Abbildungen 1-31	23,27
	---	
	--- --	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Oktober 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/10/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde ..  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Evans, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 723 875 A (DAI NIPPON) 31. Juli 1996 (1996-07-31) Seite 1, Zeile 49 -Seite 33, Zeile 40; Abbildungen 1-32 -----	28, 38, 49

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In des Aktenzeichen

PCT/EP 01/07652

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 930174	A	21-07-1999	DE 4344553 A1	29-06-1995
			AT 191403 T	15-04-2000
			DE 59409272 D1	11-05-2000
			DK 659587 T3	03-07-2000
			EP 0659587 A1	28-06-1995
			EP 0930174 A2	21-07-1999
			ES 2143520 T3	16-05-2000
			FI 946061 A	25-06-1995
			GR 3033737 T3	31-10-2000
			PT 659587 T	31-08-2000
			US 5688587 A	18-11-1997
			US 6030691 A	29-02-2000
DE 19601358	A	25-07-1996	DE 19601358 A1	25-07-1996
			DE 29623930 U1	07-09-2000
US 5920058	A	06-07-1999	KEINE	
EP 723875	A	31-07-1996	JP 2203375 A	13-08-1990
			JP 3002884 B2	24-01-2000
			JP 2212193 A	23-08-1990
			JP 3029621 B2	04-04-2000
			JP 2212195 A	23-08-1990
			JP 3084442 B2	04-09-2000
			JP 3159794 A	09-07-1991
			JP 3191815 B2	23-07-2001
			JP 3021490 B2	15-03-2000
			JP 3159795 A	09-07-1991
			JP 3159796 A	09-07-1991
			JP 3166988 A	18-07-1991
			JP 3166995 A	18-07-1991
			EP 1125762 A2	22-08-2001
			EP 0723875 A1	31-07-1996
			DE 69028882 D1	21-11-1996
			DE 69028882 T2	20-03-1997
			DK 407615 T3	17-02-1997
			EP 0407615 A1	16-01-1991
			ES 2095872 T3	01-03-1997
			WO 9008661 A1	09-08-1990
			US 5387013 A	07-02-1995
			US 5496072 A	05-03-1996
			US 5575507 A	19-11-1996
			US 5267755 A	07-12-1993

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**